

Link for motor vehicle suspension comprises a bar section with bores at each end provided with at least one elastic bushing which has conical end section protruding beyond the respective bores

Patent number: DE19952325

Publication date: 2000-05-04

Inventor: EWANEK JARRET M (US); HAM JUN DONALD R (US)

Applicant: TENNECO AUTOMOTIVE INC (US)

Classification:

- **international:** B60G7/00; B60G7/02

- **european:** B60G7/02

Application number: DE19991052325 19991029

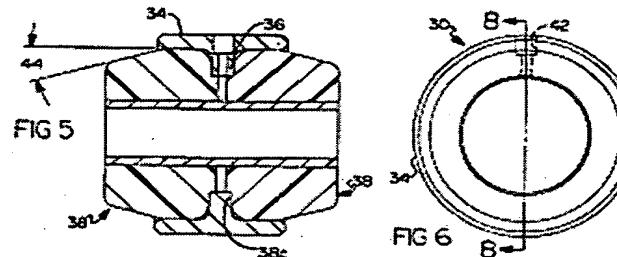
Priority number(s): US19980106329P 19981030

Also published as:

GB2344632 (

Abstract of DE19952325

The suspension link (30) comprises a bar section (32) with a bore (34) at each end having at least one elastic bushing (38). The bushing has a conical end section protruding laterally from the respective bore. The bushing further has a bore (38a) for a screw for attachment of the link to a frame member or an axle fixing element so that large, unobstructed angular displacements of the link are possible because of conical end sections of the elastic bushings.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENT- UND

MARKENAMT

⑯ ⑫ Offenlegungsschrift
⑯ ⑯ DE 199 52 325 A 1

⑯ Int. Cl. 7:

B 60 G 7/00

B 60 G 7/02

⑯ ⑯ Aktenzeichen: 199 52 325.8
⑯ ⑯ Anmeldetag: 29. 10. 1999
⑯ ⑯ Offenlegungstag: 4. 5. 2000

DE 199 52 325 A 1

⑯ ⑯ Unionspriorität:
106329 30. 10. 1998 US
⑯ ⑯ Anmelder:
Tenneco Automotive Inc., Lake Forest, Ill., US
⑯ ⑯ Vertreter:
Hauck & Wehnert, 80336 München

⑯ ⑯ Erfinder:
Ham jun., Donald R., Westminster, Calif., US;
Ewanek, Jarret M., Redondo Beach, Calif., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑯ ⑯ Lenker für eine Aufhängung eines Kraftfahrzeuges
⑯ ⑯ Beschrieben wird ein Lenker für eine Aufhängung eines Kraftfahrzeuges. Der Lenker besteht aus einem stangenförmigen Abschnitt mit einem Auge an jedem Ende. Das Auge ist mit konischen Buchsen versehen und daher schmäler als das Auge vorbekannter Lenker. Die schmalen Lenker und konischen Buchsen ermöglichen einen größeren Grad an Gelenkbewegungen, ohne daß die Ränder der Augen die Flächen der Befestigungsteile treffen, an denen der Lenker befestigt ist. Jedes Auge enthält einen integral ausgebildeten Ring, der die seitlichen Bewegungen jedes Lenkers begrenzt, ohne deren Torsionsbewegungen einzuschränken. Jedes Auge enthält Schmiermittelkanäle, um Schmiermittel in den Augen halten zu können, wenn die Buchsen eingebaut sind.

DE 199 52 325 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Lenker für eine Aufhängung eines Kraftfahrzeugs.

Es wird immer beliebter, die Aufhängung von Kraftfahrzeugen zu modifizieren, um für ein verbessertes Aufhängungsverhalten zu sorgen. Es werden zahlreiche Nachrüstungssätze angeboten, mit denen sich bestimmte Aufhängungskomponenten ersetzen lassen. Die Nachrüstungskomponenten beeinträchtigen jedoch häufig das Fahrverhalten des Fahrzeugs.

Bei vielen Sportwagen und leichten Lastern, die eine Vier-Lenker-Aufhängung oder dergleichen verwenden, ist jeder der oberen und/oder unteren Aufhängungssarme (d. h. der oberen und/oder unteren Lenker) zwischen das Rahmenbefestigungsteil und das Achsbefestigungsteil, wie sie vom Fahrzeughersteller ursprünglich eingebaut werden, angeordnet. Jeder der unteren Lenker hat an seinen entgegengesetzten Enden je ein Auge. Die Augen enthalten typischerweise eine eingekapselte Gummibuchse und sind an dem Achsbefestigungsteil mit einer Schraube befestigt, die durch das Befestigungsteil und die im Auge gehaltene eingekapselte Gummibuchse verläuft. Diese Anordnung erlaubt nur eine kleine Gelenkbewegung der Augen jedes Lenkers, da die Außenränder der Augen auf die Innenflächen ihrer Befestigungsteile auftreffen, wenn sich der Lenker zu verdrehen beginnt. Auch kommt es zu einer Kompression der Gummibuchsen in den Augen beim Verdrehen des Lenkers, was die Verdrehbewegung des Lenkers ebenfalls einschränkt. Diese Anordnung erlaubt somit in erster Linie lediglich eine Schwenkbewegung um die Achse der Befestigungsschraube.

Es wäre daher äußerst wünschenswert, einen Lenker für eine Vier-Lenker-Aufhängung eines Kraftfahrzeugs zur Verfügung zu haben, der einen größeren Grad an Gelenkbewegungen (d. h. Verdrehbewegungen) des Lenkers relativ zu den Befestigungsteilen, mit denen er befestigt ist, ermöglicht. Insbesondere wäre es äußerst wünschenswert, daß der Lenker eine Drehung nicht nur um die Achse der Befestigungsschraube erlaubt, sondern auch eine longitudinale "Verwindung" um die Längsachse des Lenkers und eine radiale "Verwindung" um die Achse, die senkrecht zu der Schnittstelle der beiden oben erwähnten Achsen verläuft. Es wäre ferner wünschenswert, daß ein derartiger Lenker die ursprünglichen Fahreigenschaften der Aufhängung wie auch ihre Lebensdauer nicht beeinträchtigt.

Die Erfindung sowie vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Ansprüchen definiert.

Der erfindungsgemäß ausgebildete Lenker ist besonders geeignet für den Einsatz bei einer Vier-Lenker-Aufhängung eines Kraftfahrzeugs, insbesondere eines Geländefahrzeugs, eines Sportwagens oder eines Leichtlasters. Der erfindungsgemäß ausgebildete Lenker ist an seinen beiden Enden mit Augen versehen, die schmäler als die Augen herkömmlicher Lenker sind. Jeder Lenker hat zwei konisch verlaufende Buchsen, die sich über die Ränder der Augen nach außen erstrecken. Die konischen Buchsen in Verbindung mit den schmäleren Lenkern ermöglichen größere Gelenkbewegungen (d. h. Verwindungsbewegungen) als herkömmliche Lenker, ehe die Außenränder des Auges mit den Flächen der den Lenker lagernden Befestigungsteilen in Berührung gelangen. Dies hilft ferner dabei mit, das Fahrverhalten und "Fahrgefühl" der ursprünglichen Aufhängung aufrechtzuerhalten.

Der erfindungsgemäß ausgebildete Lenker ist ferner vorzugsweise mit einem inneren Ring versehen, der in das Auge jedes Lenkers eingebaut ist. Dieser Ring begrenzt seitliche Bewegungen des Lenkers, ohne jedoch die Torsions-

freiheit des Lenkers einzuschränken. Eine erhöhte Lebensdauer ergibt sich aufgrund der Eigenschaften der konischen Buchsen, die in jedem Auge jedes Lenkers verwendet werden. Das Verhalten und die Dauerfestigkeit werden durch

5 Schmiermittelkanäle weiter verbessert, welche durch den inneren Ring verlaufen; hierdurch kann das Auge mit Schmiermittel versorgt werden, wenn die Buchsen eingebaut sind.

Die Lenker ermöglichen eine zusätzliche Verwindung dadurch, daß ihr Verbindungsteil aus Stahlstanzteilen mit einer

10 offenen Seite hergestellt wird. Da diese aus dünnem Material bestehen, ist eine gewisse Flexibilität in der Längsachse gegeben. Die Erfindung ermöglicht insbesondere eine totale

15 longitudinale Verwindung an den Enden des Lenkers aufgrund der neuartigen Augenbuchsenkonstruktion. Das Verbindungsteil kann daher aus sehr viel dickerem Material in Form eines rechteckigen oder runden Rohres hergestellt werden, was die Festigkeit des Lenkers beträchtlich erhöht.

Anhand der Zeichnungen wird ein Ausführungsbeispiel 20 der Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines herkömmlichen unteren Lenkers;

Fig. 2 eine perspektivische Explosionsdarstellung eines erfindungsgemäß ausgebildeten Lenkers;

25 Fig. 3 eine Vorderansicht einer konischen Buchse, wie sie in Fig. 2 gezeigt ist;

Fig. 4 eine Querschnittsansicht längs der Schnittlinie 4-4 in Fig. 3;

Fig. 5 eine Schnittansicht längs der Linie 5-5 in Fig. 2;

Fig. 6 eine Seitenansicht allein des Auges des Lenkers;

Fig. 7 eine Endansicht des in Fig. 6 gezeigten Auges;

Fig. 8 eine Querschnittsansicht längs der Linie 8-8 in Fig.

6.

Die Fig. 1 zeigt eine Anordnung nach dem Stand der 35 Technik, bei der der Lenker an eine Aufhängung eines Kraftfahrzeugs angebracht ist. Der Lenker 10 ist an einem vom Hersteller eingebauten Rahmenbefestigungsteil 12 befestigt, das seinerseits an einem Rahmenabschnitt 14 des Fahrzeugs an einem Ende des Lenkers und an einem vom

40 Fahrzeughersteller eingebauten Achsbefestigungsteil 16 am entgegengesetzten Ende des Lenkers befestigt ist. Das Achsbefestigungsteil 16 ist seinerseits an einem Differential 18 des Fahrzeugs befestigt. Es versteht sich, daß das Fahrzeug 8 derartiger Lenker 10 aufweisen kann, wobei zwei solche

45 Lenker (d. h. ein oberer Lenker und ein unterer Lenker) jedem Fahrzeuggrad zugeordnet ist, wie dies im Stand der Technik bekannt ist. Sowohl vorne wie auch hinten sind zwei untere Lenker an dem Differential 18 auf gegenüberliegenden Seiten des Differentials befestigt, wobei das entgegengesetzte Ende jedes Lenkers an einem zugehörigen Achsbefestigungsteil angebracht ist. Die oberen Lenker sind in der gleichen Weise angeordnet und sowohl an der Vorder- wie auch Rückseite des Fahrzeugs befestigt.

Der Lenker 10 hat an seinen entgegengesetzten Enden 55 einstückig angeformte Augen 20. In jedem Auge 20 ist eine einzelne Gummibuchse 22 mit einer eingegossenen Stahlhülse angeordnet. Die Buchse 22 wird üblicherweise in ihr Auge eingebondet (eingekapselt). Jede Buchse 22 nimmt eine Schraube auf, die das Auge mit dem zugehörigen Befestigungsteil verbindet. Als Folge dieser Konstruktion hat der

60 Lenker 10 nur einen sehr eingeschränkten Grad an Gelenkbewegungen. Grundsätzlich ist die Gelenkbewegung auf eine Achse beschränkt, wobei die Gelenkbewegungen in den anderen Achsen vernachlässigbar sind. Dies hängt damit zusammen, daß bei einer Verwindung des Lenkers die Ränder 20a der Augen 20 rasch mit den Oberflächen der Befestigungsteile 12 und 16 in Berührung gelangen, und zusammen mit der Kompression und der hieraus resultieren-

Patentansprüche

den Einschränkung der eingekapselten Buchse beschränkt dies die Torsionsbewegungen des Lenkers 10. Bei dieser Anordnung werden seitliche Bewegungen durch die eingekapselten Buchsen des Lenkers 10 gesteuert.

Es wird nun auf Fig. 2 Bezug genommen, in der ein erfundungsgemäß ausgebildeter Lenker gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel dargestellt ist. Der Lenker 30 5 ersetzt den Lenker 10 in Fig. 1.

Der Lenker 30 besteht aus einem rohrförmigen, vorzugsweise rechteckigen stangenförmigen Abschnitt 32 und einem Auge 34 an jedem Ende des stangenförmigen Abschnittes 32. Jedes Auge 34 ist mit einem einstückig angeformten inneren Ring 36 versehen, der das Auge 34 in zwei gleiche Hälften unterteilt. Eingesetzt in jede Hälfte ist eine konisch verlaufende Buchse 38. Eine Hülse 40 verläuft durch die Öffnungen 38a in jeder Buchse 38 und nimmt eine Schraube (nicht gezeigt) zum Befestigen des Lenkers 30 an seinem zugehörigen Befestigungsteil auf.

Wie in den Fig. 3 und 4 zu sehen ist, hat jede Buchse 38 einen konischen Endabschnitt 38b und einen abgeflachten inneren Randabschnitt 38c. Wie in Fig. 5 zu sehen ist, liegt der innere Randabschnitt 38c jeder Buchse 38 an dem Ring 36 an, wenn die Buchsen 38 in das Auge 34 eingesetzt sind. Der Konuswinkel der Buchse 38 kann beträchtlich variieren, liegt jedoch vorzugsweise zwischen 10° und 30°, wie durch den Pfeil 44 in Fig. 5 angedeutet ist. Ein Konuswinkel innerhalb dieses Bereiches ermöglicht einen hohen Grad an Gelenkbewegungen des Lenkers 30. Die Buchse 38 besteht vorzugsweise aus einem anpassungsfähigen Material, wie z. B. Polyurethan, um größere Torsionsbewegungen des Lenkers 30 zu ermöglichen und die guten Fahreigenschaften beizubehalten. Es versteht sich jedoch, daß andere geeignete anpassungsfähige Materialien für die Buchsen 38 verwendet werden könnten.

Ein wichtiger Vorteil des beschriebenen Lenkers besteht darin, daß die Augen 34 schmäler als bei herkömmlichen Lenkern sind. Dies ermöglicht größere Gelenkbewegungen des Lenkers 30, ohne daß der Lenker 30 durch Anschlagen an Flächen der Befestigungsteile, an denen er befestigt ist, in seiner Bewegung eingeschränkt wird. Seitliche Bewegungen des stangenförmigen Abschnittes 32 werden durch den Innenring 36 gesteuert, der das Auge 34 gegen seitliche Bewegungen sichert. Die Buchsen 38 sorgen ferner dafür, daß das Fahrverhalten und Fahrgefühl der ursprünglichen Aufhängung erhalten bleibt und daß die Lenkeranordnung eine hohe Festigkeit besitzt.

Es wird nun auf die Fig. 6 bis 8 Bezug genommen, in denen das Auge 34 des Lenkers 30 genauer dargestellt ist. Jedes Auge 34 hat einen Schmiermittelkanal 42, der durch Ring 36 verläuft, damit Schmiermittel in dem Auge 34 verbleiben kann, wenn die Buchsen 34 eingebaut werden. Die Buchsen 34 können ebenfalls mit Schmiermittelkanälen 38d an ihrer Innenfläche versehen werden, um eine kontrollierte Schmiermittelverteilung auf der Zwischenfläche zwischen Buchse und Hülse zu ermöglichen.

Der beschriebene Lenker 10 ermöglicht einen hohen Grad an Gelenkbewegungen einer Fahrzeugaufhängung, die das Fahrverhalten der ursprünglich eingebauten Aufhängung nicht beeinträchtigt. Der stangenförmige Abschnitt 32, der rohrförmig ausgebildet ist, hat eine höhere Festigkeit als Konstruktionen aus gestanzten Stahlblechen, wie sie für die meisten herkömmlichen Lenker typisch sind. Der Lenker 30 kann unmittelbar in die ursprünglich eingebauten Komponenten eingesetzt werden, ohne daß der Rahmen bzw. die Befestigungsteile des Fahrzeugs geändert werden müßten. Es versteht sich jedoch, daß der Lenker 30 ohne weiteres modifiziert werden könnte, damit er in Aufhängungen einer Vielzahl unterschiedlicher Fahrzeuge paßt.

1. Lenker für eine Aufhängung eines Kraftfahrzeuges, der zwischen einem am Fahrzeughrahmen (14) angebrachten Rahmenbefestigungsteil (12) und einem an einer Fahrzeugachse angebrachten Achsbefestigungsteil (16) einsetzbar ist, mit:

einem stangenförmigen Abschnitt (32), an dessen Enden jeweils ein Auge (34) vorgesehen ist, mindestens einer elastischen Buchse (38), die in jedem der Augen (34) angeordnet ist, wobei jede Buchse (38) mit einem konisch verlaufenden Endabschnitt (38b), der sich seitlich über den Rand des zugehörigen Auges (34) nach außen erstreckt, und einer durchgehenden Bohrung (38a) versehen ist, die zur Aufnahme einer Schraube dient, mit der sich der Endabschnitt (38b) des Lenkers (30) an dem Rahmenbefestigungsteil (12) oder dem Achsbefestigungsteil (16) anbringen läßt, derart, daß der konische Endabschnitt (38b) der Buchse (38) eine große Gelenkbewegung des Lenkers (30) ohne Behinderung durch das zugehörige Auge (34) ermöglicht, um das Aufhängungsverhalten zu verbessern, ohne das Fahrverhalten des Fahrzeugs zu beeinträchtigen.

2. Lenker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Auge (34) zwei Buchsen (38) enthält, deren konische Endabschnitte (38b) jeweils aus dem Auge (34) nach außen vorstehen.

3. Lenker nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Auge (34) einen in Umfangsrichtung verlaufenden inneren Ring (36) enthält, der in der Mitte innerhalb einer Innenfläche des Auges (34) angeordnet ist, und daß zwei der konisch verlaufenden Buchsen (38) in jedem Auge (34) auf gegenüberliegenden Seiten des Ringes (36) angeordnet sind, derart, daß die konischen Endabschnitte (38b) der Buchsen (38) in entgegengesetzten Richtungen aus dem Auge (34) nach außen vorstehen.

4. Lenker nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Auge (34) einen Schmiermittelkanal (42) zum Einspritzen von Schmiermitteln in das Auge (34) aufweist.

5. Lenker nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die konisch verlaufenden Buchsen (38) aus Polyurethan bestehen.

6. Lenker für eine Aufhängung eines Kraftfahrzeuges, der zwischen einem am Fahrzeughrahmen (14) angebrachten Rahmenbefestigungsteil (12) und einem an einer Fahrzeugachse angebrachten Achsbefestigungsteil (16) einsetzbar ist, mit:

einem stangenförmigen Abschnitt (32), an dessen Enden jeweils ein Auge (34) vorgesehen ist, mindestens einer elastischen Buchse (38), die in jedem der Augen (34) angeordnet ist, wobei jede Buchse (38) mit einem konisch verlaufenden Endabschnitt (38b), der sich seitlich über den Rand des zugehörigen Auges (34) nach außen erstreckt, und einer durchgehenden Bohrung (38a) versehen ist, die zur Aufnahme einer Schraube dient, mit der sich der Endabschnitt (38b) des Lenkers (30) an dem Rahmenbefestigungsteil (12) oder dem Achsbefestigungsteil (16) anbringen läßt, wobei der konische Endabschnitt (38b) jeder Buchse (38) über einen Randabschnitt des der Buchse (38) zugeordneten Auges (34) nach außen vorsteht, derart, daß der konische Endabschnitt (38b) der Buchse (38) eine große Gelenkbewegung des Lenkers (30) ohne Behinderung durch das zugehörige Auge (34) er-

möglichst, um das Aufhängungsverhalten zu verbessern, ohne das Fahrverhalten des Fahrzeugs zu beeinträchtigen.

7. Lenker nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Auge (34) einen in Umfangsrichtung verlaufenden inneren Ring (36) aufweist, der in der Mitte innerhalb einer Innenfläche des Auges (34) angeordnet ist, um die Positionierung der Buchse (38) innerhalb des Auges (34) zu unterstützen. 5

8. Lenker nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwei konisch verlaufende Buchsen (38) in jedem Auge (34) auf gegenüberliegenden Seiten des Rings (36) angeordnet sind, wobei die Buchsen (38) ferner so angeordnet sind, daß ihre konischen Endabschnitte (38b) in entgegengesetzten Richtungen aus dem Auge (34) nach außen vorstehen. 10

9. Lenker nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Auge (34) einen Schmiermittelkanal (42) zum Einspritzen von Schmiermitteln in einen inneren Bereich jedes der Augen (34) aufweisen. 15

10. Lenker nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß jede Buchse (38) aus Polyurethan besteht.

11. Lenker nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der konische Endabschnitt (38b) jeder Buchse (38) einen Konuswinkel zwischen 25 10° und 30° hat.

12. Lenker nach einem der Ansprüche 6 bis 11 i.V.m. Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß sich durch den Ring (36) ein Schmiermittelkanal (42) zum Einspritzen von Schmiermittel in das Auge (34) erstreckt. 30

13. Lenker nach einem der Ansprüche 6 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß jede Buchse (38) mit Schmiermittelkanälen versehen ist, die im wesentlichen parallel zu deren Bohrung verlaufen und in die Bohrung münden. 35

14. Lenker für eine Aufhängung eines Kraftfahrzeuges, der zwischen einem Rahmenbefestigungsteil 12 und einem Achsbefestigungsteil (16) einbaubar ist, mit: 40 einem stangenförmigen Abschnitt (32), an dessen beiden Enden jeweils ein Auge (34) vorgesehen ist, wobei jedes Auge (34) mit einem einstückig angeformten, in Umfangsrichtung verlaufenden, inneren Ring (36) versehen ist, mindestens einer elastischen Buchse (36), die in jedem Auge (34, 34) angeordnet ist, wobei der Ring (36) die Positionierung der Buchse (38) in dem Auge (34) unterstützt, 45

wobei jede Buchse (38) mit einem konisch verlaufenden Endabschnitt (38b) versehen ist, der sich seitlich über einen Rand des zugehörigen Augen (34) nach außen erstreckt, und ferner mit einer durchgehenden Bohrung (38a) versehen ist, die zur Aufnahme einer Schraube zum Befestigen des Endabschnittes des Lenkers (30) an dem Rahmenbefestigungsteil (12) oder dem Achsbefestigungsteil (16) dient, wobei sich der konische Endabschnitt (38b) jeder Buchse (38) über einen Randabschnitt des zugehörigen Auges (34) hinaus nach außen erstreckt und einen Konuswinkel zwischen 10° und 30° hat, 55 derart, daß der konische Endabschnitt (38b) der Buchse (38) einen großen Grad an Gelenkbewegung ermöglicht.

15. Lenker nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Auge (34) einen Schmiermittelkanal (42) zum Einspritzen von Schmiermittel in einen inneren Bereich des Auges (34) aufweist, um die darin ange-

ordnete Buchse (38) zu schmieren.

16. Lenker nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Auge (34) einen Schmiermittelkanal (42) aufweist, der durch den zugehörigen Ring (36) verläuft und mit einem inneren Bereich des Auges (34) in Verbindung steht, um Schmiermittel in das Auge (34) einzuspritzen.

17. Lenker nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß jedes der Augen (34) einen durchgehenden Schmiermittelkanal (42) aufweist, um Schmiermittel in einen Innenbereich des Auges einspritzen zu können, und daß jede der Buchsen (38) mit mehreren Schmiermittelkanälen versehen ist, die in Längsrichtung parallel zu deren Bohrung verlaufen und mit der Bohrung sowie mit dem Schmiermittelkanal (42) des Auges (34) in Verbindung stehen, um Schmiermittel durch den Schmiermittelkanal des Auges und in die Bohrung der Buchsen (38) einspritzen zu können, um dadurch die Buchsen (38) zu schmieren.

18. Lenker nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß jede Buchse (38) aus Polyurethan besteht.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

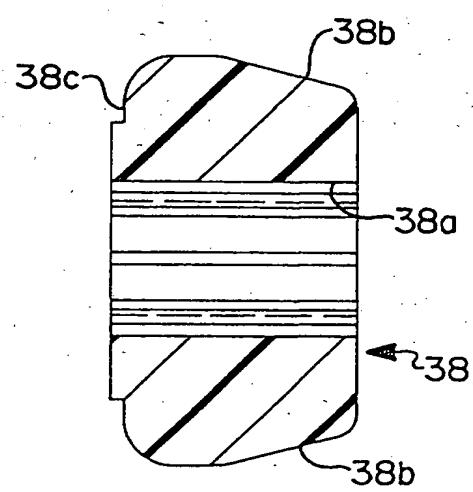
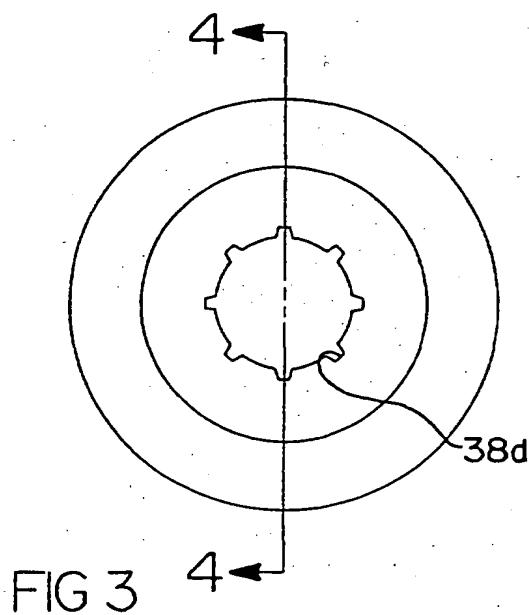
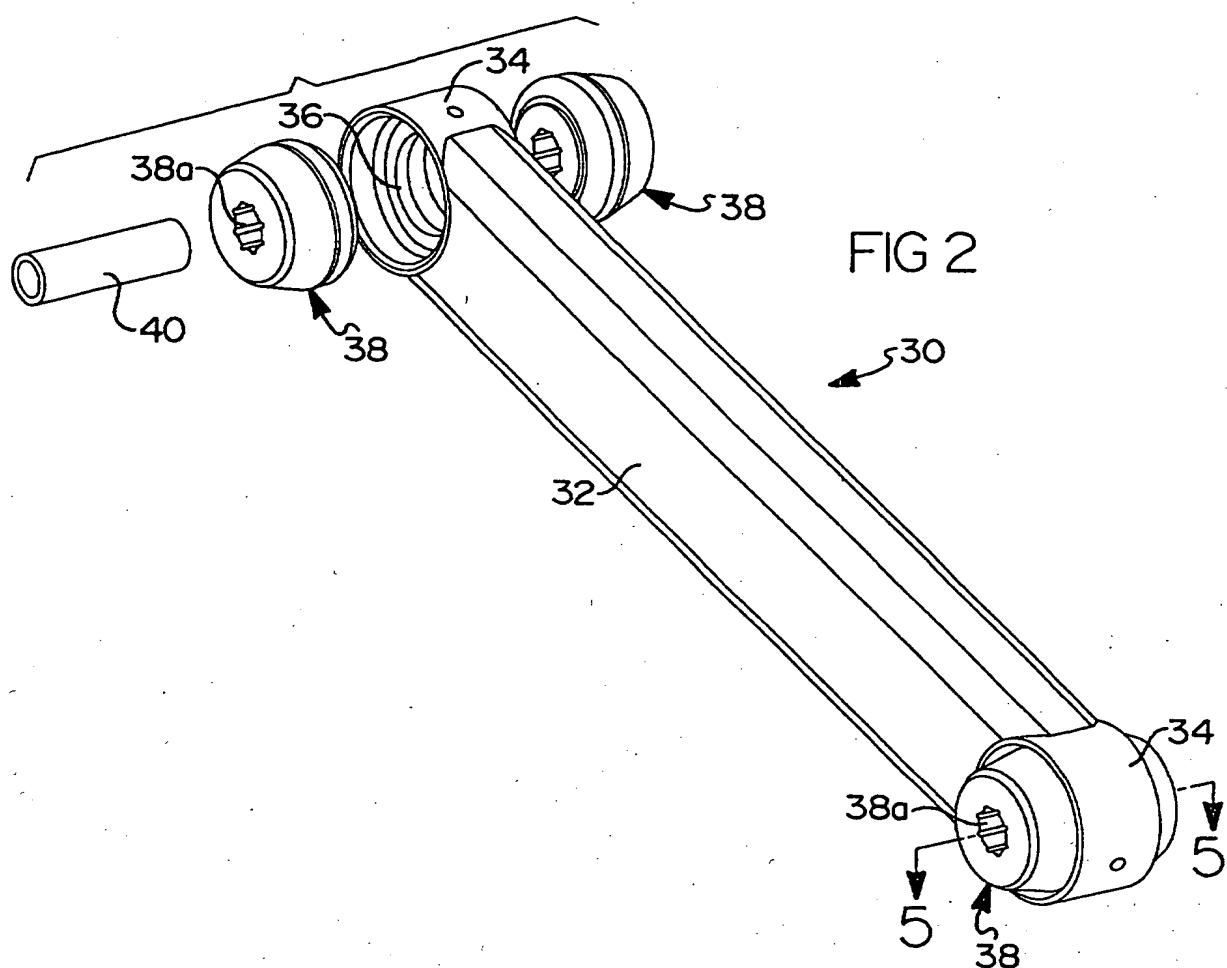
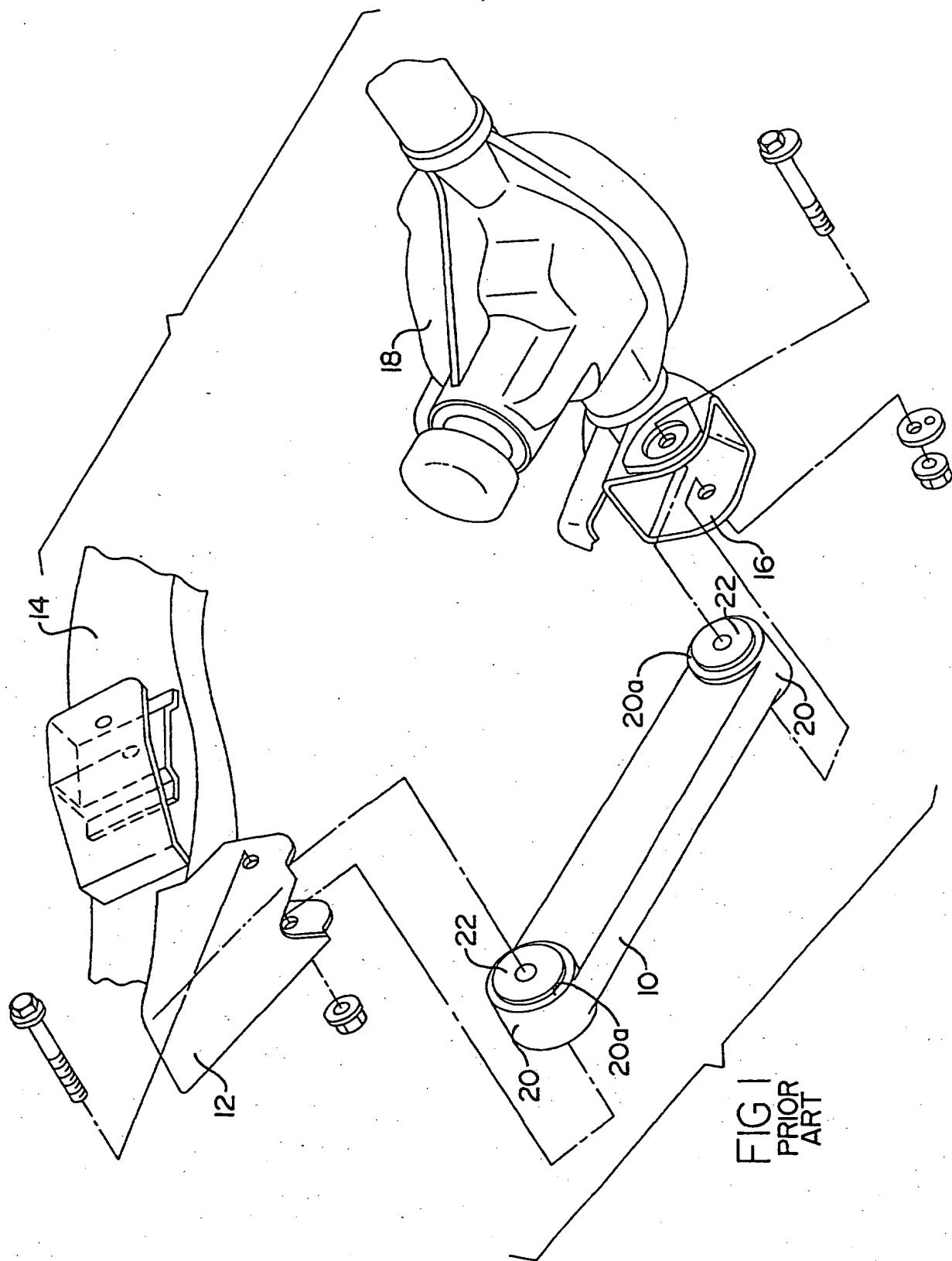


FIG 4



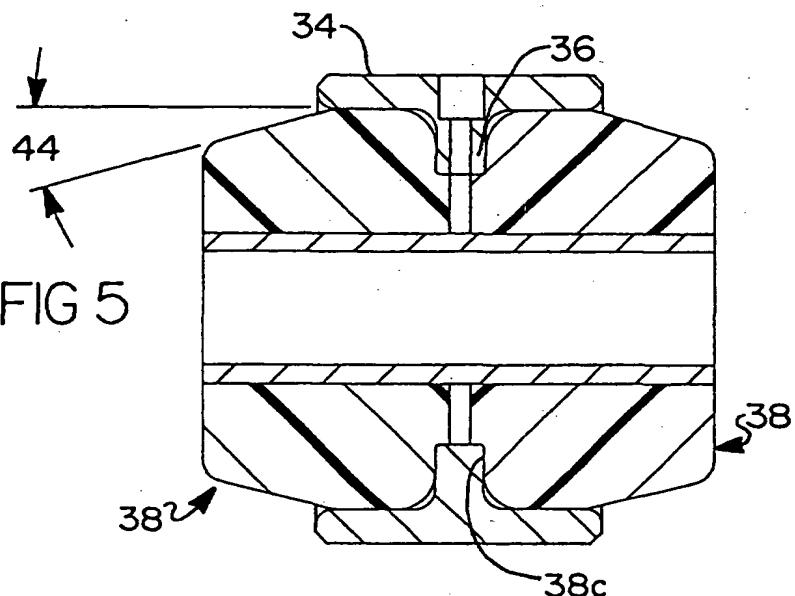


FIG 5

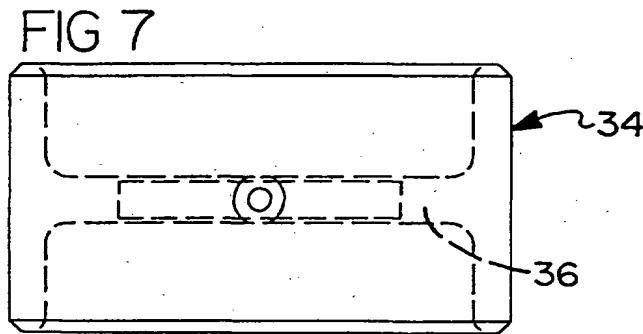


FIG 7

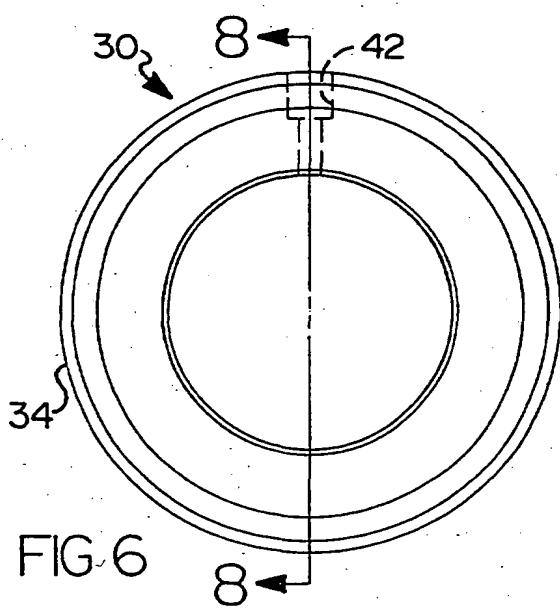


FIG 6

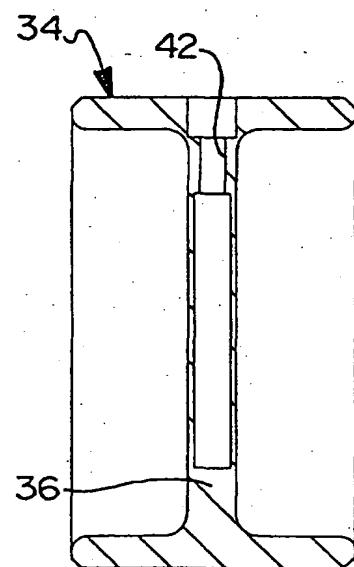


FIG 8